



日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

RECEIVED

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年10月25日

FEB 26 2002

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-325990

Technology Center 2600

出 願 人

Applicant(s):

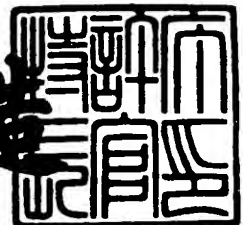
株式会社ソニー・コンピュータエンタテインメント

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2001年 6月 5日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3052589

【書類名】 特許願

【整理番号】 SCEI00106

【提出日】 平成12年10月25日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 7/085

【発明の名称】 フォーカス制御装置、フォーカス制御方法

【請求項の数】 5

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区赤坂7丁目1番1号 株式会社ソニー・コンピュータエンタテインメント内

【氏名】 小林 俊和

【特許出願人】

【識別番号】 395015319

【氏名又は名称】 株式会社 ソニー・コンピュータエンタテインメント

【代理人】

【識別番号】 100084032

【弁理士】

【氏名又は名称】 三品 岩男

【電話番号】 045(316)3711

【選任した代理人】

【識別番号】 100087170

【弁理士】

【氏名又は名称】 富田 和子

【電話番号】 045(316)3711

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011992

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9912211

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 フォーカス制御装置、フォーカス制御方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

信号記録層を複数層有する光ディスクに対し、光を集光させる対物レンズのフォーカスを制御するフォーカス制御装置であって、

前記対物レンズを光ディスクの記録層に直交する方向に移動させるフォーカス駆動手段と、

前記光ディスクからの反射光を検出する光検出手段と、

この光検出手段の検出信号に基づいて、前記光ディスクの記録層に対する前記対物レンズの焦点ずれに対応したフォーカスエラー信号を生成するフォーカスエラー信号生成手段と、

前記対物レンズの焦点対象となる記録層を移動するために、前記エラー信号に基づいて、前記フォーカス駆動手段を制御する信号を生成する記録層移動制御手段と、

焦点対象となる記録層に前記対物レンズの焦点を引き込む、前記記録層移動制御手段によってオンオフの切り替えが可能な焦点引き込み手段とを備え、

前記記録層移動制御手段は、ある記録層におけるフォーカスエラー信号の最大値と最小値とから中間値を算出し、

当該記録層に前記対物レンズの焦点位置を移動させる場合に、フォーカスエラー信号が前記中間値に相当したときに前記焦点引き込み手段をオンにすることを特徴とするフォーカス制御装置。

【請求項 2】

請求項 1 記載のフォーカス制御装置を備えることを特徴とする光ディスク再生装置。

【請求項 3】

前記記録層移動制御手段が、ある記録層におけるフォーカスエラー信号の最大値と最小値とから中間値を算出する処理は、光ディスクの再生に先立って行うことを特徴とする請求項 2 記載の光ディスク再生装置。

【請求項 4】

信号記録層を複数層有する光ディスクに対する、対物レンズのレイヤジャンプを制御するフォーカス制御装置であって、

ある記録層が生成する、対物レンズの焦点ずれに対応したフォーカスエラー信号の最大値と最小値とから中間値を求める手段と、

当該記録層へのレイヤジャンプ時には、フォーカスエラー信号が前記中間値に相当するバイアスにて、対物レンズの焦点を引き込むフォーカスサーボをオンにする手段と

を備えることを特徴とするフォーカス制御装置。

【請求項 5】

信号記録層を複数層有する光ディスクに対する、対物レンズのレイヤジャンプ制御方法であって、

ある記録層が生成する、対物レンズの焦点ずれに対応したフォーカスエラー信号の最大値と最小値とから中間値を求め、当該記録層へのレイヤジャンプ時には、フォーカスエラー信号が前記中間値に相当するバイアスにて、対物レンズの焦点を引き込むフォーカスサーボをオンにすることを特徴とするレイヤジャンプ制御方法。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、多層記録光ディスクの再生装置に係り、特に、任意の記録層にフォーカスサーボを施すために、対物レンズをフォーカス方向に移動させるレイヤジャンプ制御技術に関するものである。

【 0 0 0 2】

【従来の技術】

近年、大容量記録媒体として、DVDと称される光ディスクが実用化されている。DVDの記録層は、片面あたり最大2層で、両面に記録することができる。このような多層記録光ディスクの再生装置には、再生中の記録層（レイヤ）に対してフォーカスサーボが施されている状態で、他のレイヤの再生が要求され

た場合に、その目的とするレイヤに対してフォーカスサーボが施されるように、対物レンズの光ディスクに対するフォーカス方向の距離を制御する機能（レイヤジャンプ機能）を備えることが要求される。

#### 【0003】

ところで、再生装置は、光ディスク毎にジッターの量が最小になり最も再生特性が良好な位置で、フォーカスサーボの引き込みが行なえるように、光ディスクのデータ再生前に、それぞれのレイヤでフォーカスバイアスの自動調整を行なっている。

#### 【0004】

すなわち、図8のフロー図に示すように、データ再生前に、まず下層（対物レンズに近いレイヤ、「レイヤ0」と称する）に対して、サーボの自動調整を行い、レイヤ0のフォーカスバイアスを設定する（S501）。次に、レイヤ1にレイヤジャンプを行い（S502）、レイヤ1に対して、サーボの自動調整を行い、レイヤ1のフォーカスバイアスを設定する（S503）。

#### 【0005】

そして、レイヤ0にフォーカスジャンプして（S504）、データの再生を開始する（S505）。以降のレイヤジャンプは、フォーカスバイアスの設定値を用いることにより、光ディスクの個体差を吸収し、確実なレイヤジャンプおよびフォーカスサーボの引き込みが行われるようになっている。なお、これらの処理に先立ち、ディスクメディアの判別を行なう場合があるが、この処理については省略した。

#### 【0006】

##### 【発明が解決しようとする課題】

ところで、上記のフォーカスバイアスの自動調整処理において、レイヤ0のフォーカスバイアスの自動調整を行った後（S501）、レイヤ1のフォーカスバイアスの自動調整（S503）を行う前に、レイヤ0からレイヤ1へのレイヤジャンプ（S502）を行う必要がある。

#### 【0007】

このときは、レイヤ1に対する最適なフォーカスバイアスは設定されていない

ので、標準的と考えられるフォーカスエラーレベルが0付近となるポイントでフォーカスサーボの引き込みを行なうようにする。

【0008】

ところが、光ディスクによっては、例えば、図9（a）に示すように、レイヤ1に光学的にオフセットのあるフォーカスエラー信号特性を有するものがある。このようなディスクであっても、フォーカスバイアスの自動調整後には、例えば、図9（b）のP bに示すようなポイントでフォーカスサーボを引き込むことができるため、レイヤジャンプを成功させることができる。しかし、最適なフォーカスバイアスを設定する前のレイヤジャンプ処理（S502）では、図9（c）のP cに示すようなポイントでフォーカスサーボを引きこむことになる。この場合、引き込みポイントが、引き込み可能な範囲（図9（c）の太線部分）の限界に近い場合、フォーカスを引き込むことができず、レイヤジャンプに失敗してしまうことがある。

【0009】

本発明の目的は、フォーカスバイアスの調整前においても、レイヤジャンプを確実に行うことができる技術を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため、本発明は、信号記録層を複数層有する光ディスクに対し、光を集光させる対物レンズと、

この対物レンズを光ディスクの記録層に直交する方向に移動させるフォーカス駆動手段と、

前記光ディスクからの反射光を検出する光検出手段と、

この光検出手段の検出信号に基づいて、前記光ディスクの記録層に対する前記対物レンズの焦点ずれに対応したフォーカスエラー信号を生成するフォーカスエラー信号生成手段と、

前記対物レンズの焦点対象となる記録層を移動するために、前記エラー信号に基づいて、前記フォーカス駆動手段を制御する信号を生成する記録層移動制御手段と、

焦点対象となる記録層に前記対物レンズの焦点を引き込む、前記記録層移動制御手段によってオンオフの切り替えが可能な焦点引き込み手段とを備え、

前記記録層移動制御手段は、ある記録層におけるフォーカスエラー信号の最大値と最小値とから中間値を算出し、

当該記録層に前記対物レンズの焦点位置を移動させる場合に、フォーカスエラー信号が前記中間値に相当したときに前記焦点引き込み手段をオンにすることを特徴とするフォーカス制御装置を提供する。

#### 【0011】

ただし、中間値は、厳密な中間値である必要はなく、エラーレベル波形の中心点付近であれば、十分本発明の目的を達成することができる。

#### 【0012】

また、本発明は、信号記録層を複数層有する光ディスクに対するレイヤジャンプ制御方法であって、

ある記録層が生成するフォーカスエラー信号の最大値と最小値とから中間値を求め、当該記録層へのレイヤジャンプ時には、フォーカスエラー信号が前記中間値に相当したときにフォーカスサーボを引き込むことを特徴とするレイヤジャンプ制御方法を提供する。

#### 【0013】

##### 【発明の実施の形態】

本発明の実施の形態について、図面を参照して説明する。図1は、多層記録光ディスク再生システムのフォーカス制御機構を示すブロック図である。この多層記録光ディスク再生システムは、例えば、DVDのような多層記録構造を有する光ディスク11をスピンドルモーター12で所定の速度で回転駆動させ、光学ピックアップ13からレーザ光を出射し、対物レンズ13aで、光ディスク11の記録層に集光する。そして、この反射光を光学ピックアップ13で読み取る。読み取られた光学信号の一部は、電気信号に変換された後、フォーカスエラー生成回路14に入力される。フォーカスエラー生成回路14は、変換された電気信号から、フォーカスエラー信号を生成する。ここで、フォーカスエラー信号は、例えば、光学ピックアップ13の受光部に4分割光検出素子を設け、非点収差法に



より、上下左右の光検出素子出力の差分を増幅すること等により生成することができる。

【0014】

また、光学ピックアップ13で読み取られた信号は、電気信号（RF信号）に変換された後、再生回路50に入力される。再生回路50は、光ディスクの記録層に記録されたデジタル信号に基づいて、音声データ、映像データ等の再生を行う。なお、再生回路50は、単層構造の光ディスクも再生可能である。

【0015】

フォーカスエラー生成回路14で生成されたフォーカスエラー信号は、レイヤジャンプ制御回路15と引き込みポイント設定回路16とに入力される。

【0016】

レイヤジャンプ制御回路15は、光ディスクのある記録層にフォーカスサーボが施されている状態で、他の記録層へのフォーカスの移動が要求された場合のレイヤジャンプ処理の制御を行う。すなわち、他の記録層への移動が要求されると、スイッチ17を操作し、フォーカスサーボを切った後、フォーカスエラー生成回路14からのフォーカスエラー信号を監視しながら、対物レンズ13aを駆動するための信号を加算回路19に出力する。そして、レイヤジャンプが完了すると、スイッチ17を操作し、フォーカスサーボをオンにする。

【0017】

引き込みポイント設定回路16は、フォーカスエラー信号波形から、レイヤジャンプ時におけるフォーカスサーボの引き込みポイントを算出する。引き込みポイント設定回路16の詳細な処理については後述する。

【0018】

フォーカスサーボ制御回路18は、フォーカスバイアス自動調整回路、ゲイン調整回路、位相補償回路、増幅回路等から構成され、入力されたフォーカスエラー信号が、基準レベルとなるようにフォーカス用コイル（図5参照）に与える制御信号を生成する、フォーカスサーボ処理を行う。すなわち、フォーカスサーボ制御回路18は、いわゆる光ディスク11の回転時の面振れ等に対応し、信号記録面に対して、常にレーザ光の焦点位置を追従させる処理を行なう。フォーカス

サーボ制御回路 1 8 は、スイッチ 1 7 を切り替えることによりフォーカスエラー信号入力のオンオフが制御される。

【 0 0 1 9 】

加算回路 1 9 は、フォーカスサーボ制御回路 1 8 と、レイヤジャンプ制御回路 1 5 とからの、対物レンズ 1 3 a 駆動信号を加算して、フォーカス制御ドライブ回路 2 0 に出力する。

【 0 0 2 0 】

フォーカス制御ドライブ回路 2 0 は、入力された制御信号に対応した対物レンズ 1 3 a を駆動するための電圧を生成し、2 軸アクチュエータ 2 1 に供給する。

【 0 0 2 1 】

なお、以上の各回路の処理は、ソフトウェアで実現するようにしてもよい。

【 0 0 2 2 】

2 軸アクチュエータ 2 1 は、光学ピックアップ 1 3 の対物レンズ 1 3 a を、フォーカス方向と、光ディスクの半径方向との 2 方向に駆動操作する。

【 0 0 2 3 】

本例において、多層記録光ディスクは、図 2 に示すように 2 つの記録層（レイヤ）を有する 2 層構造で、再生時に対物レンズ 1 3 a に近い層をレイヤ 0 と称し、対物レンズ 1 3 a に遠い層をレイヤ 1 と称するものとする。本図において、実線の記録層がレイヤ 0 で、破線で示す記録層がレイヤ 1 である。多層記録光ディスクの外形寸法は、例えば、CD-ROM と同じく直径 1 2 0 m m、厚さ 1. 2 m m である。ただし、DVD は、厚さ 0. 6 m m のディスクを 2 枚貼り合わせた構造となっている。記録は、片面あたり最大 2 層で、両面に記録することができる。記憶容量は片面 1 層記録で 4. 7 G バイト、片面 2 層記録で 8. 5 G バイト、両面 1 層記録で 9. 4 G バイト、両面 2 層記録で 1 7 G バイトである。トラック・ピッチは 0. 7 4  $\mu$  m、データ読取レーザの波長は 6 5 0 n m である。なお、本発明によるレイヤジャンプ制御は、2 層構造の光ディスクのみならず、3 層以上の層構造の光ディスクに適用できることはいうまでもない。

【 0 0 2 4 】

光ディスク 1 1 からのデータ読取は、光学ピックアップ 1 3 によって行われる

。光学ピックアップは、例えば、図 3 に示すように、対物レンズ 1 3 a と、コリメートレンズ 1 3 b と、偏光プリズム 1 3 c と、半導体レーザ発信器 1 3 d と、シリンドリカルレンズ 1 3 e と、光検出素子 1 3 f とから構成される。半導体レーザ発信器 1 3 d から出射されたレーザ光は、偏光プリズム 1 3 c を直進し、コリメートレンズ 1 3 b を通過した後、対物レンズ 1 3 a により、光ディスク 1 1 のいずれかの記録層に集光されることになる。光ディスク 1 1 からの反射光は、対物レンズ 1 3 a を逆行し、コリメートレンズ 1 3 b を通過した後、偏光プリズム 1 3 c で直角に折曲された後、シリンドリカルレンズ 1 3 e を介して、光検出素子 1 3 f に入光する。

## 【 0 0 2 5 】

図 4 は、対物レンズ 1 3 a が、2 軸アクチュエータ 2 1 により、フォーカス方向に駆動する機構図である。対物レンズ 1 3 a は、対物レンズ固定具 1 3 g を介して、対物レンズ支持バネ 2 1 c により、上下左右変位可能に支持されている。対物レンズ 1 3 a の周囲には、フォーカス用コイル 2 1 a が設けられており、さらに、外側には磁石 2 1 b が設けられている。フォーカス用コイル 2 1 a に制御信号が供給されると、対物レンズ 1 3 a は、矢印に示すようにフォーカス方向の駆動力を与えられることになる。

## 【 0 0 2 6 】

図 5 は、対物レンズ 1 3 a が、2 層記録光ディスク 1 1 に対して、遠い位置から、光ディスク 1 1 に近づく位置にまで移動したときの、標準的なフォーカスエラー信号の波形図である。本図において、矢印で示すレイヤ 0 合焦点は、下層レイヤ（レイヤ 0）の合焦点位置、レイヤ 1 合焦点は、上層レイヤ（レイヤ 1）の合焦点位置である。ここで、レイヤ 0 合焦点と、レイヤ 1 合焦点のフォーカスエラーレベルは、光学特性によって変化し、必ずしも一致するものではない。フォーカスエラー信号電圧 0 を基準に、上方向を H i 方向、下方向を L o 方向とする。また、光ディスクの特性等から、フォーカスエラー信号電圧が 0 の位置が、データ読み取りの最適位置とは限らない。このため、データ再生に先立ちフォーカスバイアスの調整が必要となる。

## 【 0 0 2 7 】

本図において、フォーカスエラー信号は、対物レンズ13aが、光ディスク11に対して遠い位置から移動を開始すると、一度Hi方向にピークを形成し、基準レベルに達した付近で、レイヤ0の合焦点となる。その後、Lo方向にピークを形成し、再び基準レベルを通過し、Hi方向にピークを形成する。そして、次に基準レベルに達した付近で、レイヤ1の合焦点となる。なおも光ディスクに近い位置に対物レンズ13aが移動すると、再びLo方向にピークを形成する。

## 【0028】

上記のような構成における、本実施形態のレイヤジャンプ制御機構の処理動作について、図6に示すフローチャートを参照して説明する。

## 【0029】

本処理は、光ディスク11が装填される、装填された状態で電源が投入される、ユーザから光ディスク再生命令を受け付ける等をトリガーにして開始するようにする。このように、光ディスク毎あるいは再生毎に本処理を行うことで、光ディスクの特性のばらつき、周辺環境の変化等に対応した処理が可能となる。

## 【0030】

まず、レイヤジャンプ制御回路15がフォーカスエラーレベル計測処理を行う(S101)。フォーカスエラーレベル計測処理は、対物レンズ13aを光ディスク11の遠い位置から近い位置に移動させ、フォーカスエラー信号を観測することにより行なわれる。このとき得られるフォーカスエラー信号波形の例を図7に示す。

## 【0031】

このフォーカスエラー信号波形を元に、引き込みポイント設定回路16は、フォーカスサーボの引き込みポイントの設定を行なう(S102)。具体的には、図7に示したフォーカスエラー信号波形のレイヤ1の最大エラーレベル(L1\_\_top)と、最小エラーレベル(L1\_\_btm)とを取得する。そして、L1\_\_topとL1\_\_btmの平均値を算出して得られるL1\_\_targetをフォーカスサーボの引き込みポイントと設定する。すなわち、フォーカスサーボの引き込みポイントは、レイヤ1のエラーレベル波形の中心点となる。ただし、この引き込みポイントは厳密なものでもなくともよい。すなわち、引き込みポイントが、

エラーレベル波形の中心点付近であれば、十分本発明の目的を達成することができる。

#### 【0032】

レイヤ1のフォーカスサーボの引き込みポイントが設定されると、まずレイヤ0にフォーカスサーボをオンにして、レイヤ0のサーボ自動調整を行ない、レイヤ0のフォーカスバイアスを設定する(S103)。そして、レイヤ0のサーボ自動調整が終了すると、フォーカスサーボをオフにして、レイヤ1にレイヤジャンプする(S104)。

#### 【0033】

具体的には、レイヤジャンプ制御回路15は、フォーカスバイアスの値を、処理S102で設定した引き込みポイント(L1\_\_target)に設定する。そして、対物レンズ13aを駆動するための信号を出力するとともに、フォーカスエラー生成回路14が生成するフォーカスエラー信号を監視し、引き込みポイント(L1\_\_target)のバイアスにて、フォーカスサーボをオンにする(フォーカスサーボをオンしてから、フォーカスサーボを引き込むため、通常、両者のタイミングは異なる)。

#### 【0034】

そして、レイヤ1のサーボ自動調整を行い、自動調整後のフォーカスバイアス値を設定する(S105)。

#### 【0035】

レイヤ1のサーボ自動調整終了後、レイヤ0にレイヤジャンプし(S106)、光ディスクに記録されたデータの再生処理を開始する(S107)。

#### 【0036】

なお、上述の例では、2層構造の光ディスクの上層に対する仮バイアス値の設定について説明したが、本発明はこれに限られず、例えば、下層のフォーカスバイアス設定前に、上層から下層にレイヤジャンプを行なうときにも適用できる。また、3層以上の構造を有する光ディスクに対しても同様の処理を行うことで適用することができる。さらには、上述の処理で設定されたフォーカスサーボ引き込みポイント値は、フォーカスバイアスの自動調整前のみならず、データ再生中

にレイヤジャンプを行なう場合にも用いることができる。

【 0 0 3 7 】

【発明の効果】

上述のように、本発明によれば、フォーカスバイアスの調整前においても、レイヤジャンプを確実に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】は、多層記録光ディスク再生システムのフォーカス制御機構を示すブロック図である。

【図 2】は、多層記録光ディスクの構成を説明するための説明図である。

【図 3】は、光学ピックアップの構成を説明するための光路図である。

【図 4】は、対物レンズが、2 軸アクチュエータにより、フォーカス方向に駆動する機構の構造を示す断面図である。

【図 5】は、対物レンズが、2 層記録光ディスクに対して、遠い位置から、光ディスクに近づく位置にまで移動したときの、標準的なフォーカスエラー信号の波形図である。

【図 6】は、本実施形態のレイヤジャンプ制御機構の処理動作を説明するためのフロー図である。

【図 7】は、フォーカスエラー信号の波形から引き込みポイントを設定する処理を説明するための説明図である。

【図 8】は、従来のフォーカスバイアス設定の処理を説明するためのフロー図である。

【図 9】は、フォーカスエラー信号特性とフォーカスサーボ引き込みの関係を説明するための説明図である。

【符号の説明】

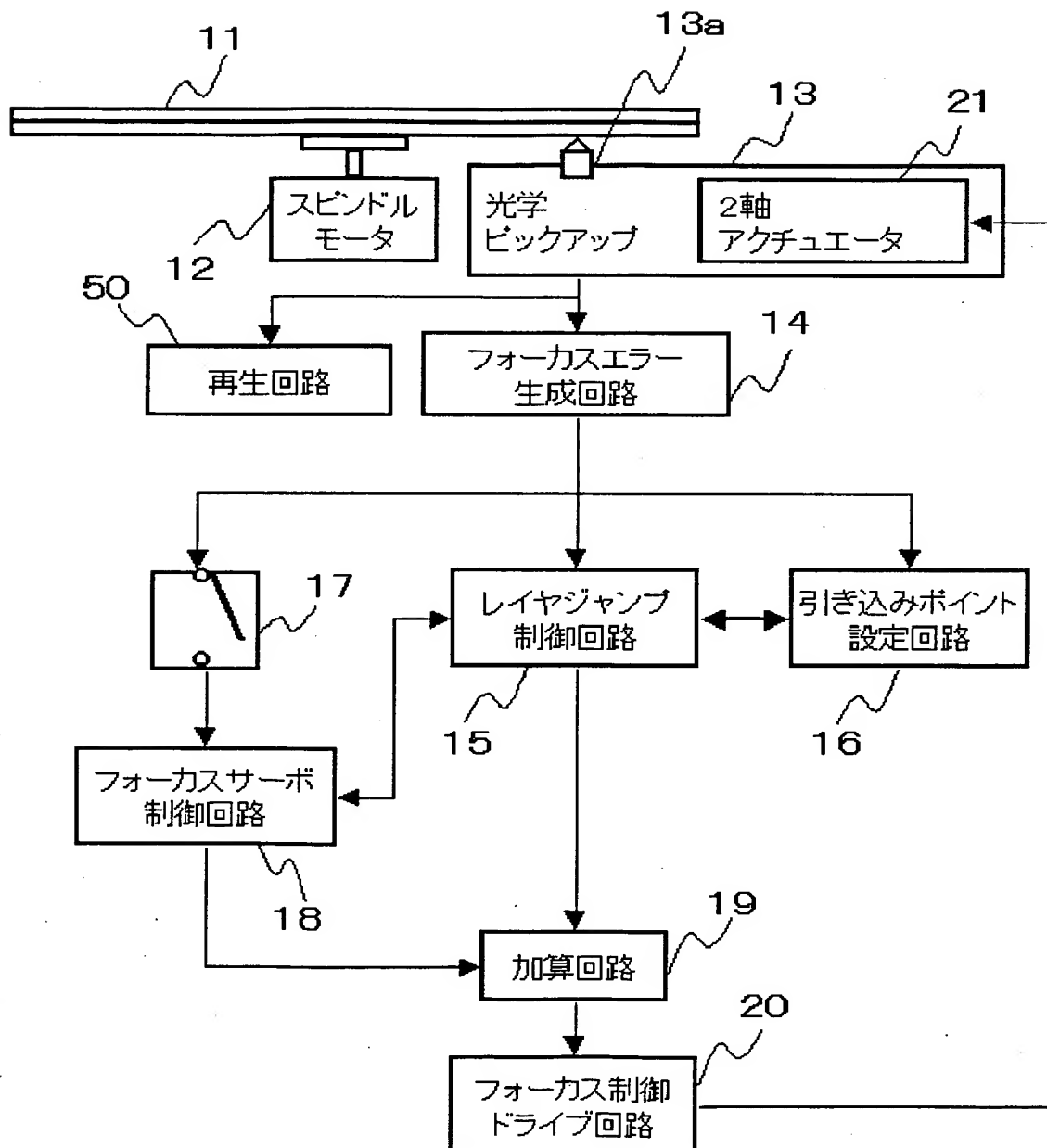
- 1 1 …多層記録光ディスク
- 1 2 …スピンドルモータ
- 1 3 …光学ピックアップ
- 1 4 …フォーカスエラー生成回路
- 1 5 …レイヤジャンプ制御回路

- 1 6 …引き込みポイント設定回路
- 1 7 …スイッチ
- 1 8 …フォーカスサーボ制御装置
- 1 9 …加算回路
- 2 0 …フォーカス制御ドライブ回路
- 2 1 …2 軸アクチュエータ

【書類名】 図面

【図 1】

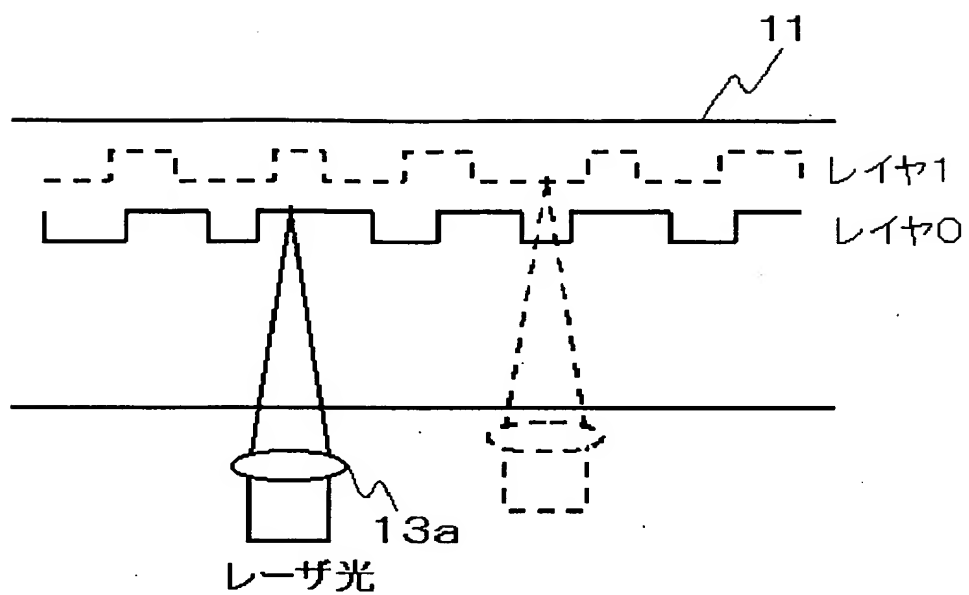
図1





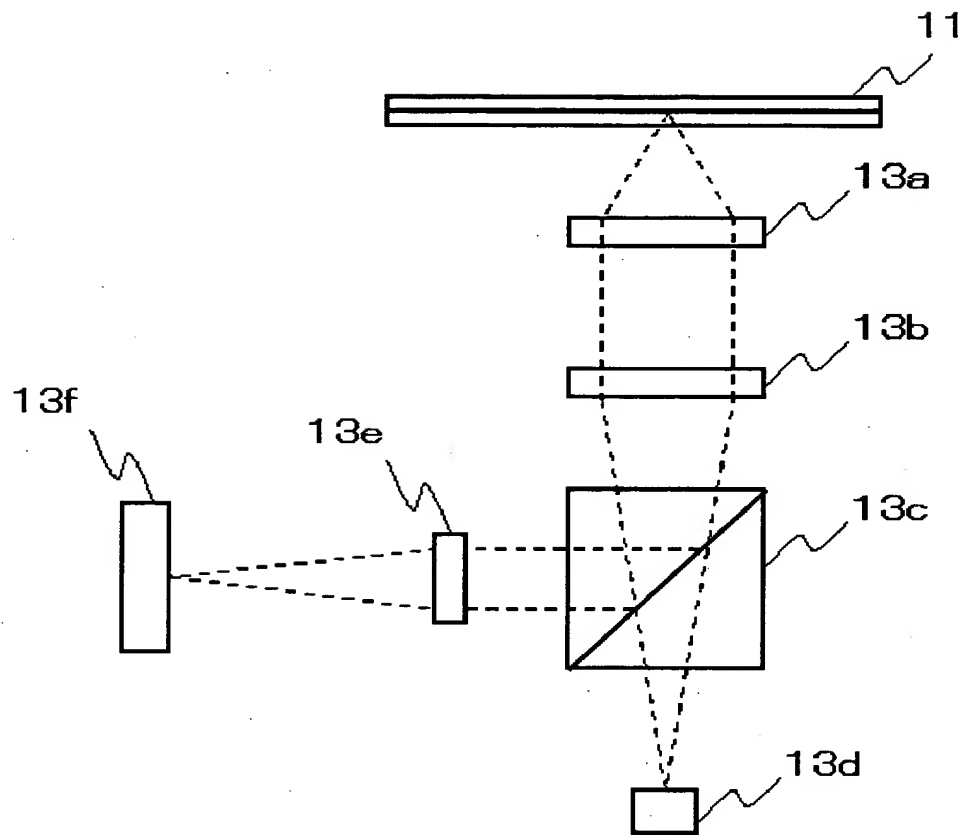
【図2】

図2



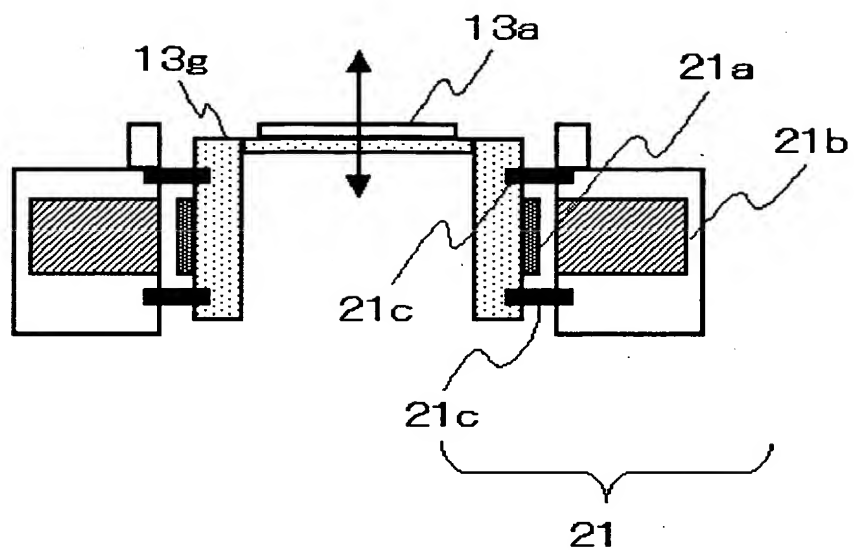
【図 3】

図 3



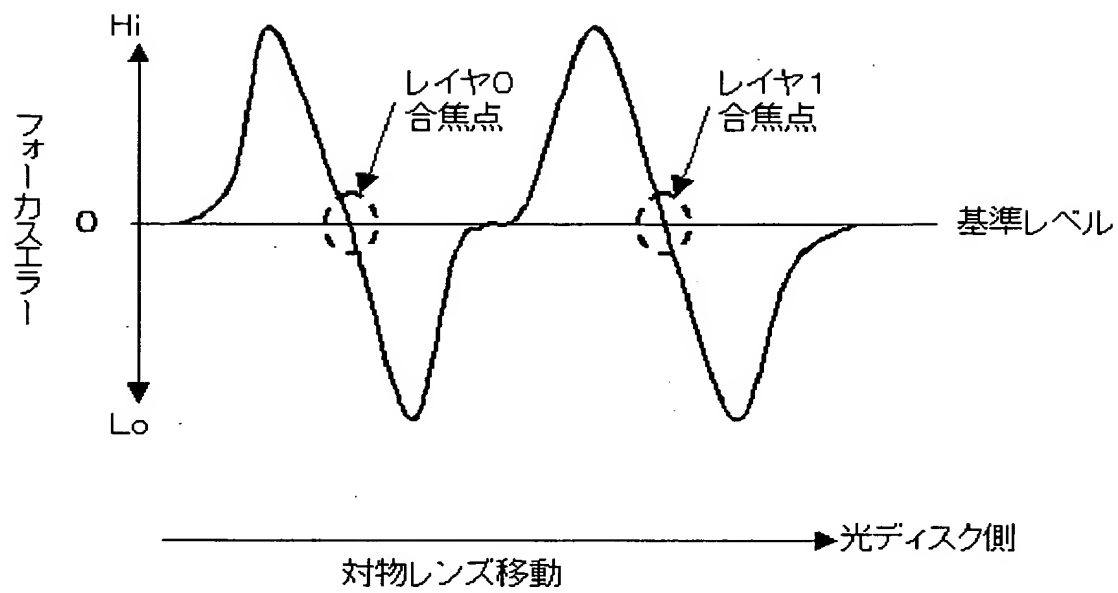
【図4】

図4



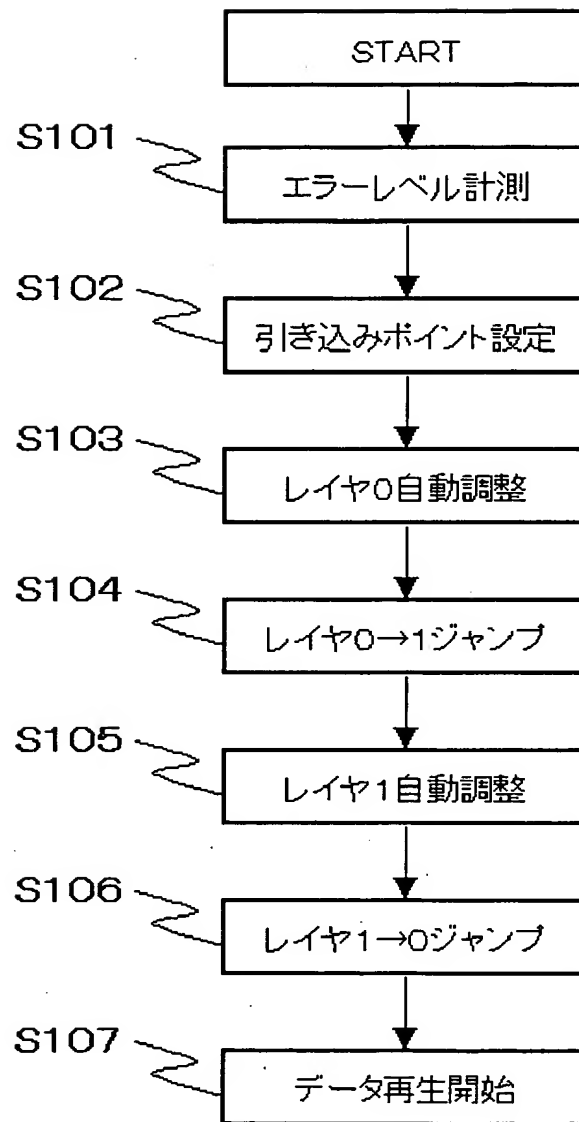
【図 5】

図5



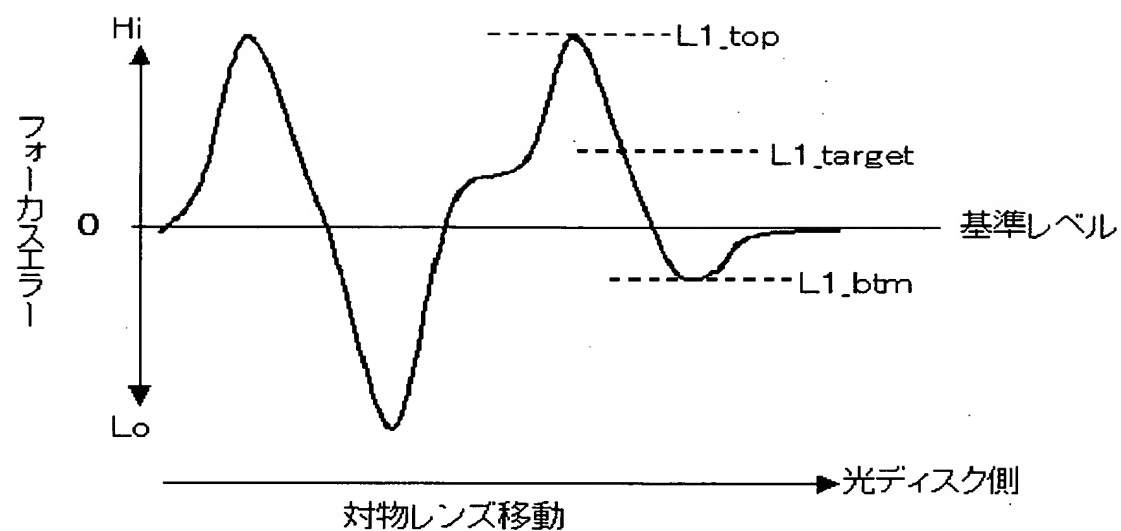
【図 6】

図6



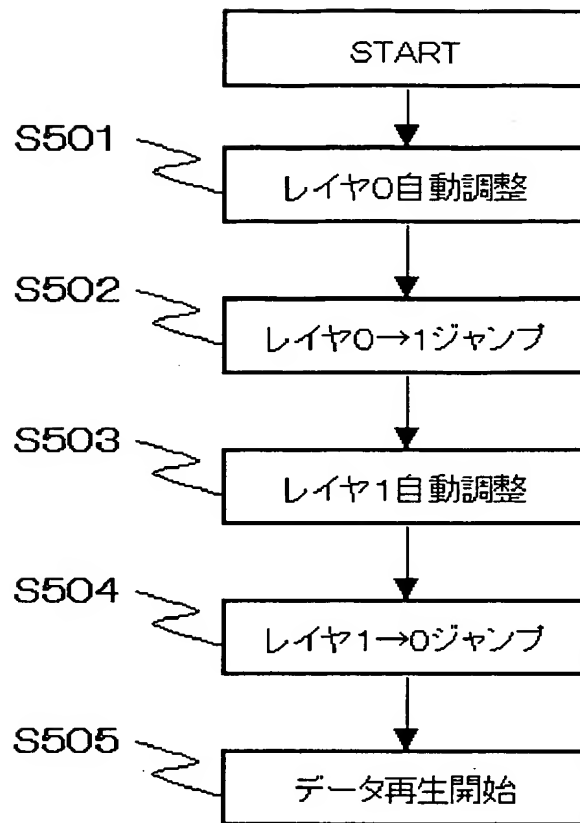
【図 7】

図 7



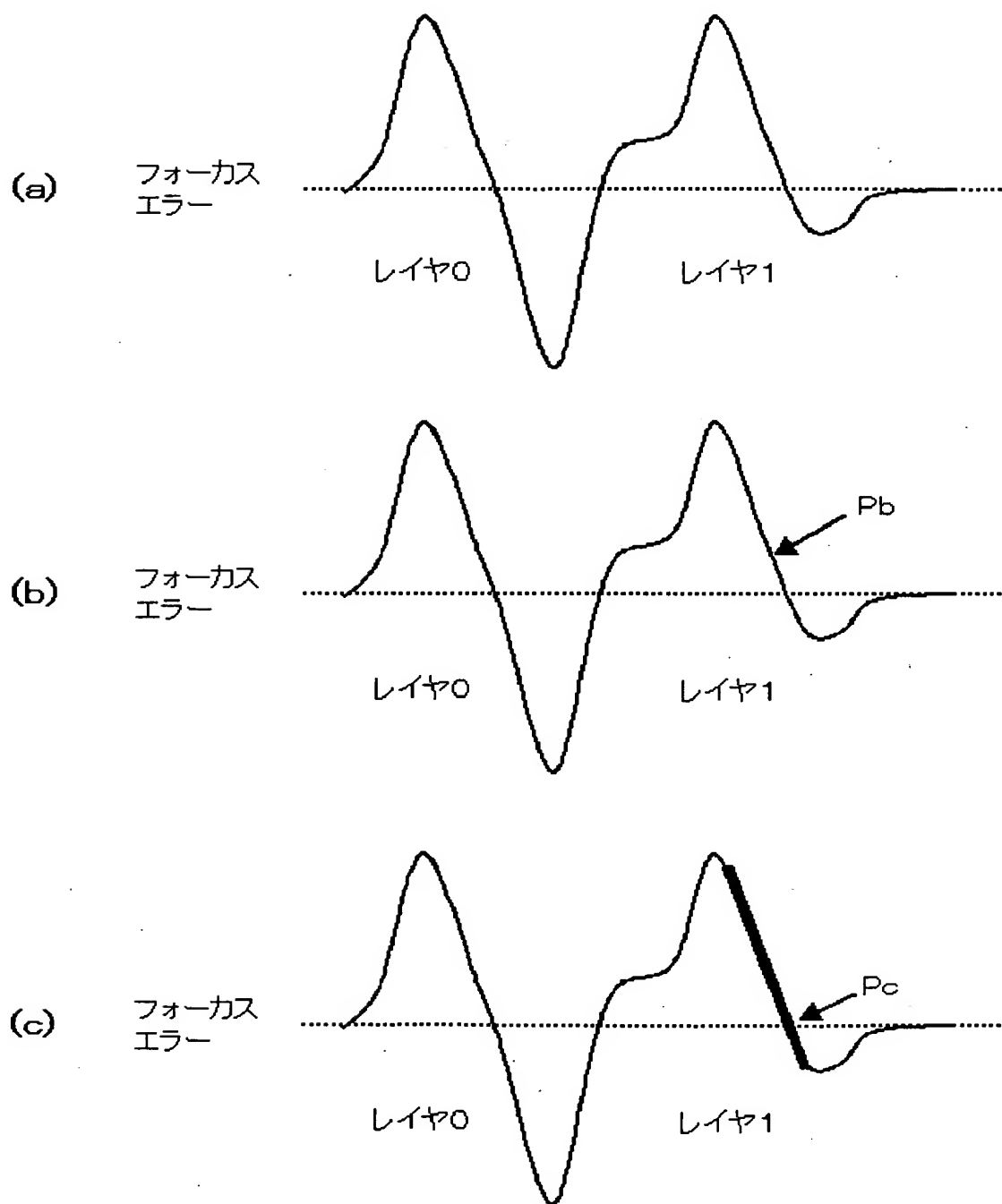
【図 8】

図8



【図9】

図9





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 フォーカスバイアスの調整前においても、レイヤージャンプを確実に  
行う。

【解決手段】 引き込みポイント設定回路 1 6 は、光ディスク 1 1 再生に先立ち  
、レイヤ 1 のフォーカスエラー信号の最大値と最小値の中間値をフォーカスサー  
ボ引き込みポイントと設定する。フォーカスバイアスの自動調整前のレイヤジャ  
ンプにおいては、このポイントでフォーカスサーボを引き込むことによって、確  
実にレイヤジャンプを行うことができる。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [395015319]

1. 変更年月日 1997年 3月31日  
[変更理由] 住所変更  
住 所 東京都港区赤坂7-1-1  
氏 名 株式会社ソニー・コンピュータエンタテインメント